

Helsinki 1.4.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Outokumpu Oyj
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030411

Tekemispäivä
Filing date

19.03.2003

Kansainvälinen luokka
International class

B01D

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto neste-nesteuutossa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

REC'D 08 APR 2004

WIPO

PCT

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A
P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

BEST AVAILABLE COPY

MENETELMÄ JA LAITTEISTO NESTE-NESTEUUTOSSA

Keksintö kohdistuu menetelmään neste-nesteuuton sekoitusosassa muodostetun ja erotusosassa tiivistettynä pidetyn dispersion sekä
5 erottuneiden liuosten kääntämiseksi erotusosan peräpäästä virtaamaan takaisin kohti erotusosan syöttöpäätä kahtena erillisenä virtauksena. Keksintö kohdistuu myös uuttolaitteistoon käännetyn virtauksen toteuttamiseksi.

- 10 Menetelmä ja laitteisto kohdistuvat erityisesti metallien talteenotossa käytettyyn uuttoprosessiin. Arvometalleja kuten kuparia, uraania, kobolttia, nikkeliä, sinkkiä ja molybdeeniä talteenottavat uuttolaitokset kuuluvat tähän kategoriaan. Kaikissa näissä uuttoprosesseissa arvometallipitoinen vesiliuos saatetaan kontaktiin orgaanisen liuoksen kanssa uuton sekoitusosassa.
- 15 Tällöin muodostuu kahden toisiinsa liukenemattoman liuoksen dispersio. Dispersiossa olevat liukset eroavat toisistaan kahdeksi päällekkäiseksi kerrokseksi uuton erotusosassa ja koko ajan vähenevä dispersiokerros jää eroavien kerrosten väliin. Sekoitusvaiheen aikana vesiliuoksen arvometalleista ainakin yksi siirtyy orgaaniseen faasiin, josta se otetaan talteen
- 20 takaisinuutossa. Uutto suoritetaan laitteistoissa, joissa joko sekoitus- ja erotusosa on sijoitettu päällekkäin (kolonni) tai sekoitus- ja erotusosa ovat vaakasuunnassa suurin piirtein samassa tasossa. Lähes aina, kun on kysymys laimeiden liuosten suuressa mittakaavassa tapahtuvasta uutosta kuten kupariuutosta, laitteistot ovat olennaisesti vaakatasoon sijoitettuja. Kun
- 25 myöhemmin puhutaan uutosta, tarkoitetaan olennaisesti samaan tasoon sijoitettuja laitteistoja.

Metallien talteensaanti edellyttää usein montaa sekoitus-erotusyksikköä eli mikseri-settleriä, jotka on yleensä kytketty toisiinsa vastavirtaperiaatteella.

- 30 Uuttoaskeleiden määrä vaihtelee suuresti prosessista riippuen ja se voi olla välillä 2 – 20 kappaletta. Esimerkiksi kupariuutossa askeleiden määrä on yleensä luokkaa 4 – 6. Näihin asti lähes aina yksiköt on aseteltu toisiinsa

nähdessä, että aina seuraava yksikkö on 180 asteen kulmassa edelliseen nähden, jolloin liuosten putkilinjat pysyvät lyhyinä. Näin on haluttu tehdä siitäkin huolimatta, että järjestelyllä on myös omat haittansa kuten hankalampi instrumentointi, sähköistys ja hoitotasojen rakentaminen.

5

Nykyisin on esitetty joitakin ratkaisuja, joissa on pyritty saamaan kaikki uuttoaskeleet samansuuntaisiksi. Näitä on kuvattu esimerkiksi konferenssi-julkaisuissa "Alta 1996 Copper Hydrometallurgy Forum", Oct. 14-15, 1996, Brisbane, Australia: Hopkins, W.: "Reverse Flow Mixer settlers" ja "Randol at
10 Vancouver '96", Conference Proceedings, November 12-15, 1996, Vancouver, British Columbia, sivut 301-306. Viimemainitussa julkaisussa on sivulla 302 vasemmalla alhaalla olevassa piirroksessa esitetty periaatepiirros neljästä erilaisesta erotusosasta. Ensimmäisenä on perinteinen malli, jossa dispersio syötetään toisesta päästä erotusosaan ja erottuneet liuokset
15 poistetaan toisesta päästä. Seuraavana on ns. Krebsin malli, jota kuvataan myös US-patentissa 4,844,801, ja jolle on olennaista, että dispersio kuljetetaan settlerin yläpuolelle sijoitettua ränniä pitkin mikseristä katsottuna settlerin kauimmaiseen päähän. Täällä dispersio johdetaan varsinaiseen settleritilaan virtaamaan kohti mikseriä. Kolmantena on Falconbridgen malli,
20 jossa settleri on erotettu osittaisella väliseinällä ja dispersio virtaa ensimmäisellä settlerin puoliskolla poispäin sekoitusosasta ja toisella puoliskolla takaisin kohti sekoitusosaa. Kuvan tekstin mukaisesti liuoksen viipymisaika settlerissä riippuu siitä, onko liuos settlerin sisä- vai ulkoreunalla. Neljännessä, Batemanin mallissa, jota on kuvattu myös US-
25 patentissa 5,558,780, dispersio virtaa settlerin sivulla olevaa kapeaa kanavaa pitkin settlerin kauimmaiseen päähän ja sieltä varsinaisessa settleritilassa takaisin kohti uuton sekoitusosaa. Kaksi viimeksimainittua edustavat ns. reverse flow-tyyppistä settleriä.

30 Falconbridgen mallissa on mahdollista, että settlerin sisäreunassa virrannut dispersio ei ehdi erottua niin hyvin omiksi faaseikseen kuin ulkoreunassa virrannut. Periaatepiirroksessa ei ole myöskään kuvattu tarkemmin, miten

virtauksen kääntö käytännössä toteutetaan. US-patentissa 5,558,780 kuvatussa settleriratkaisussa on omat ongelmansa tasaisen paluuvirtauksen muodostamiseksi settlerissä. Sen seurauksena settlerin erotuskapasiteetti jää vaillinaiseksi ja erottuneiden liuosten jäännöspisaramäärä korkeaksi.

5

Tämän keksinnön mukaisesti on nyt kehitetty menetelmä, jossa metallien uuttoprosessin sekoitusosassa muodostettu dispersio johdetaan erotus-osaan, joka on jaettu olennaisesti sivuseinien suuntaisilla väliseinillä kolmeen osaan. Dispersio ja siitä eroavat faasit virtaavat ensin
 10 menovirtauksena erotusosan keskiosasta peräpäähän, jossa koko erotusosassa virtaava liuosmäärä käännetään kahdeksi paluuvirtaukseksi kohti erotusosan etupäätä. Paluuvirtaukset tapahtuvat menovirtauksen molemmin puolin. Liuosten menovirtaus säädetään olemaan dispersiovoittoinen eli dispersiota pidetään vahvana kerroksena erotustilan
 15 menovirtauspuolella, sen peräpäähän sijoitetun kääntöelimen avulla, koska vahva dispersiokerros auttaa puhtaitten liuosfaasien muodostumista. Lisäksi kääntöelin jakaa erottuneita liuoksia osavirtoihin, mikä helpottaa liuosvirran kääntämistä paluuvirtauksiksi. Vahvan dispersiokerroksen ylläpitämiseksi menovirtauskentän poikkipinta-ala myös edullisesti pienenee erotusosan
 20 peräpään suuntaan ja samoin paluuvirtauskenttien poikkipinta-ala pienenee erotusosan etupäätä kohti. Kääntöelimen läpi virrannut dispersio ja erottuneet liuokset johdetaan paluuvirtauskenttien alkupäässä rakoaidan läpi, jonka avulla liuosten suunta lopullisesti käännetään kohti erotusosan etupäätä.

25

Keksintö kohdistuu myös settlerilaitteistoon, jossa olennaisesti suorakaiteen muotoinen settleri muodostuu etu- ja peräpäästä sekä sivuseinistä ja pohjasta. Settlerin leveys on olennaisesti suurempi kuin settlerin pituus. Settleri on jaettu väliseinillä kolmeen osaan, jolloin väliseinät ulottuvat
 30 edullisesti matkalle, joka on 85-95% koko settlerin pituudesta. Settleriin muodostetaan väliseinien avulla kolme virtauskenttää, menovirtauskenttä ja sen molemmilla puolilla olevat paluuvirtauskentät. Settlerin väliseinät on

sijoitettu sivuseinien väliin olennaisesti sivuseinien suuntaiseksi, mutta kuitenkin siten, että menovirtauskentän poikkipinta-ala edullisesti pienenee settlerin peräpäähän päin ja paluuvirtauskenttien poikkipinta-ala pienenee settlerin etupäähän päin. Settlerin peräpään välittömään läheisyyteen on
 5 menovirtauskenttään sijoitettu ainakin yksi kääntöelin, joka muodostaa väliseinästä toiseen väliseinään ulottuvan elimen. Kääntöelimen tarkoituksena on säätää dispersiokerroksen vahvuutta ja saada aikaan eri faasien hallittu kääntyminen settlerin perätilassa. Settlerin paluuvirtauskenttien puolelle on peräpään ja väliseinän väliin muodostettu rakoaidat, joiden avulla
 10 settlerivirtaus suoritetaan kohti settlerin etupäätä. Settleri, mikä on varustettu kahdella paluuvirtauskentällä, on erityisen sopiva uuttosovel-
 luksiin, joissa liuosvirtaukset ovat suuria.

Keksinnön olennaiset tunnusmerkit käyvät esille oheisista vaatimuksista.

15 Dispersion ja erottuneiden faasien virtausta erotustilan etupäästä kohti peräpäätä kutsutaan menovirtaukseksi ja näiden kaikkien faasien virtausta erotustilan peräpäästä takaisin kohti etupäätä paluuvirtaukseksi. Samoin settlerin aluetta, missä menovirtaus tapahtuu kutsutaan menovirtauskentäksi
 20 ja vastaavasti sen molemmilla puolilla olevia kenttiä paluuvirtauskentiksi.

Neste-nesteuton sekoitusosasta dispersio johdetaan halutulla tavalla erotusosan etupäähän menovirtauspuolelle. On tietenkin selvää, että virtaus pyritään levittämään koko menovirtauskentän poikkipinnalle. Tämän edes-
 25 auttamiseksi voidaan käyttää rakoaitoja tai muita sopivia elimiä. Ainakin osa sekoitusosaan kuuluvista laitteista kuten mikserit, joiden määrä voi olla yksi tai kaksi, ehkä jopa kolmekin, voidaan sijoittaa joko erotusosan eteen tai erotusosan sisälle, menovirtauskentän alkupäähän. Esimerkiksi US-
 patentissa 5,185,081 on kuvattu laitteistoa, jossa mikserit on sijoitettu
 30 erotusosan sisälle. Jotta viimeisestä mikseristä ulos purkautuva dispersio ei pääsisi virtaamaan suoraan kohti menovirtauskentän peräosaa, on edullista kääntää dispersion virtaussuunta ensin kohti menovirtauskentän etupään

sivunurkkia ja vasta sieltä kääntää virtaus peräpäähän päin. Dispersion suuntaus kohti peräpäättä onnistuu parhaiten käyttämällä rakoaitoja, jotka ovat sopivasti muotoiltuja. Päältäpäin katsottuna loivan siksakin muotoiset rakoaidat ovat osoittautuneet tarkoituksenmukaiseksi ratkaisuksi.

- 5 Menovirtauskentän peräpäähän voidaan vielä sijoittaa erottuneiden faasien keräyskanavat, joiden avulla menovirtauskentässä erottuneita liuoksia kierrätetään saman uuttoaskeleen sisällä sekoitusosan pumppusäiliöön. Menovirtauskenttä voidaan tietysti myös varustaa vain toisen liuoksen keräyskanavalla riippuen kierrätystarpeesta. Kanavat voivat olla esimerkiksi
- 10 US-patentissa 6,083,400 kuvatun tyyppisiä kanavia tai muita tarkoitukseen sopivia laitteita.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä menovirtaus säädetään dispersiovoittoiseksi eli dispersiota pidetään vahvana kerroksena faasien välissä.

- 15 Tämän toteuttamiseksi sijoitetaan menovirtauskentän loppupäähän ainakin yksi kääntöelin, joka säättää dispersiokerroksen paksuutta ja dispersion etenemistä. Dispersiosta erottuneet faasit saatetaan virtaamaan suhteellisen vapaasti, mutta erottumaton dispersio saatetaan patoutumaan menovirtauskentän peräosaan sijoitetun, patoutumista aikaansaavan, vähintään yhden
- 20 kääntöelimen avulla.

- Kääntöelin ulottuu erotusosan menovirtauskentän sivuseinille asti eli väliseinien päästä toiseen. Keksinnön mukaiseen laitteistoon kuuluu vähintään yksi settlerin (erotusosan) menovirtauskentän peräpäähän
- 25 sijoitettu kääntöelin. Kääntöelin puolestaan muodostuu vähintään kahdesta, eri korkeudelle, olennaisesti settlerin pituusakseliin (liuosten virtaussuuntaan) nähden kohtisuoraan asetetusta levymäisestä osasta, kääntölevystä. Kääntölevyjen väliin muodostuvalla alueella, kääntökanavassa, dispersion virtaussuunta on lähes pystysuora, koska dispersio saatetaan virtaamaan
- 30 kunkin kääntölevyn ylä- tai alapuolelta kääntökanavaan. Virtaussuunnan kääntäminen olennaisesti pystysuoraksi parantaa dispersion erottumista puhtaiksi liuoskerroksiksi dispersion ylä- ja alapuolelle. Kääntöelin on

tarkoitettu sijoitettavaksi uuton eri vaiheisiin kuten sekä varsinaisen uuton että myös mahdollisen pesun ja takaisinuuuton erotusosaan.

Menetelmälle ja laitteistolle on ominaista, että dispersiovirtausta estetään virtaamasta suoraan eteenpäin järjestämällä menovirtauskentän peräpäähän tämän kentän yli ulottuva kääntöelin. Edullisesti kääntöelin on muodostettu ainakin kahdesta levymäisestä osasta, jotka on sijoitettu vasten menovirtausta. Jotta dispersio voisi edetä ohi kääntöelimen, sen on ensimmäisessä vaiheessa painauduttava vasten kääntöelimen ensimmäistä levymäistä osaa ja sen alapuolelta kääntökanavaan, joka on muodostettu kääntöelimen levymäisten osien väliin. Kääntökanavasta dispersion pinta saatetaan nousemaan niin, että se ulottuu virtaamaan kääntöelimen toisen levymäisen osan yli. Yhdessä kääntöelimessä on vähintään kaksi levymäistä osaa, mutta niiden määrä voi vaihdella. Kääntöelimen ensimmäinen levymäinen osa, alituslevy, ja sen jälkeen joka toinen osa on sijoitettu erotusosaan olennaisesti korkeammalle kuin kääntöelimen toinen levymäinen osa, ylityslevy, ja sen jälkeen sijoitettu joka toinen osa.

Kääntöelimeen kuuluva ensimmäinen levymäinen osa, alituslevy, sijoitetaan erotusosaan korkeudelle, jossa sen yläreuna ulottuu dispersiokerroksen yläpuolelle orgaaniseen liuosfaasiin. Kun erottuneet liuokset ja niiden välissä oleva dispersiokerros virtaavat erotusosan syöttöpäästä kohti peräpäättä, dispersiokerros pakkautuu ensimmäistä kääntölevyä vasten. Dispersiota pitää kertyä niin paljon, että se erottunutta orgaanista liuosta raskaampana tunkeutuu alituslevyn alapuolelta kääntölevyjen väliseen nousukanavaan tai -kanaviin ja sieltä edelleen erotustilan peräpäähän, jossa dispersio ja erottuneet faasit käännetään paluuvirtauskenttien puolelle. Virtauksen on oltava sitä suurempi mitä suurempi settleri. Tiivis dispersio saa aikaan liuosten erotusasteen paranemisen eli jäännöspisaroiden määrä kummasakin liuoksessa, sekä vesi- että orgaanisessa liuoksessa, alenee.

Ensimmäinen kääntölevy, alituslevy, on pääosin umpinainen, mutta se on ylä- ja alaosaan varustettu pystyraoilla eli rakovyöhykkeellä. Levyn yläreuna on ehjä ja rakovyöhyke alkaa välittömästi sen alapuolelta. Levyn yläreuna ja sen rakovyöhyke ulottuvat orgaaniseen liuokseen. Levyn yläosan rakovyöhykkeen korkeus on 5 – 25% koko kääntölevyn korkeudesta ja 1 – 10% koko erotustilan peräosan liuoskorkeudesta. Orgaaninen liuos virtaa rakovyöhykkeen kautta settlerin perätilaan jaettuna useaan, käytännössä 10 – 100 osavirtaan. Osavirtoihin jakaminen auttaa liuoksen juoheaa kääntymistä perätilasta kohti paluuvirtauskenttiä.

10

Alituslevyn alareuna on ehjä, mutta välittömästi sen yläpuolelle on muodostettu pystysuuntaisia rakoja. Rakovyöhykkeen korkeus on 10 – 40% koko levyn korkeudesta. Alituslevyn alareuna ulottuu erotustilan pohjatilaan asti. Käytännössä alituslevyn alareuna on pohjasta etäisyydellä, joka on 15 – 30 % koko erotusosan (settlerin) liuoskorkeudesta (liuosyvyvyydestä). Alituslevyn eteen pakkautunut dispersio virtaa levyn alarakojen yläosasta kääntölevyjen väliseen nousu- eli kääntökanavaan. Rakovyöhykkeen alaosan avulla jaetaan ainakin osittain myös pohjatilassa virtaavaa vesiliuosta osavirtoihin, mikä edesauttaa vesiliuoksen juoheaa kääntymistä perätilassa. Osavirtojen määrä on käytännössä sama kuin orgaanisella liuoksellakin.

Kääntöelimen toinen kääntölevy, ylityslevy, on samantyyppinen kuin ensimmäinenkin eli se on pääosin umpinainen. Ylityslevyn yläreuna varustetaan rakovyöhykkeellä samoin kuin on kuvattu edellä alituslevyn yläreunan suhteen. Rakojen tarkoitus on tässäkin tapauksessa edistää dispersion tasaista jakautumista erotusosan perätilaan. Ylityslevyn alareuna sijoitetaan selvästi alituslevyn alareunaa alemmaksi, mutta kuitenkin niin, että erottuneelle vesiliuokselle jää esteetön virtaustila. Käytännössä ylityslevyn alareuna on pohjasta etäisyydellä, joka on 3 – 10% koko erotusosan liuoskorkeudesta. Ylityslevyn yläreuna sijoitetaan orgaanisen liuoksen pinnan alapuolelle. Käytännössä toisen kääntölevyn yläreuna sijoitetaan liuosinnan

30

alapuolelle etäisyydelle, joka on 20 – 40% erotusosan liuoskorkeudesta. Alituslevyn ja ylityslevyn välinen etäisyys toisistaan määritellään siten, että dispersion nousunopeus levyjen välisessä kääntökanavassa on luokkaa 0,05 - 0,3 m/s. Käytännössä tämä tarkoittaa, että levyjen etäisyys toisistaan on
 5 luokkaa 0,5 – 2 m, kun dispersion syöttö erotusosaan on yli 1000 m³/h. Jos kääntöelin muodostuu useammasta kääntölevystä, rakovyöhykkeet sijoitetaan vastaavien levyjen ylä- ja alareunaan.

Ylityslevyn yläosan eteen on edullista sijoittaa virtauksen estolevyt, jotka
 10 muodostuvat ylityslevyn suuntaisista umpinaisista levyistä. Estolevyt sijoitetaan ylityslevyn rakovyöhykkeen kohdalle. Estolevyjen korkeutta on mahdollista muuttaa. Estolevyt asetetaan ylityslevyn välittömään läheisyyteen ja niiden pystysuuntaista paikkaa säätämällä voidaan peittää haluttu osa ylityslevyn rakovyöhykkeestä. Kun estolevy peittää koko
 15 rakovyöhykkeen, dispersiokerroksen pinta nousee ylityslevyn ja estolevyn yläreunan korkeudelle. Kun estolevyn yläreunaa lasketaan, dispersion kerrosvahvuus ohenee ja orgaanisen faasin kerrospaksuus kasvaa. Käytännössä ylityslevyn estolevy muodostetaan useammasta osasta, joita jokaista voidaan säätää yksilöllisesti. Siten on mahdollista tasapainottaa
 20 koko menovirtauskentän sivuttaisia virtauksia. Sama toiminta on mahdollista aikaansaada koko ylityslevyn nostolla tai laskulla, mutta sen toteutus on käytännössä hankalampi ainakin suurissa uuttolaitoksissa.

Orgaanisen liuoksen kerrosvahvuus on useimmissa uuttosovelluksissa
 25 alhaisempi kuin vesiliuoksen kerrosvahvuus. Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteistolla on mahdollista kasvattaa erotusosan perätilassa orgaanisen faasin aluetta sijoittamalla kääntöelimen levyt pystysuunnasta poikkeavasti siten, että levyt on kallistettu menovirtausta vasten. Se tarkoittaa, että levyt on sijoitettu pystysuuntaan nähden 10 – 30° kulmaan
 30 niin, että niiden alareuna on lähempänä erotusosan peräpäättä kuin niiden yläreuna. Kääntölevyjen kallistuksella on tarkoitus saada dispersiokerroksen sijainti pystysuunnassa tasolle, joka vastaa orgaanisen ja vesifaasin

lopullista rajapintaa paluuvirtauskentässä. Tämä edesauttaa lopullista faasien erottumista paluuvirtauskentässä.

5 Erotustilan perätilaan kääntöelimen kautta virranneet erottuneet faasit sekä niiden välissä virtaava dispersiokerros saatetaan kääntymään perätilassa takaisin kohti erotustilan etupäätä johtamalla ne erityisrakenteisten rakoaitojen läpi. Rakoaidat kääntävät paluuvirtaukset settlerin pituus-
suuntaiseksi kohti sen etupäätä. Rakoaidat on toisesta päästään tuettu väliseinän päähän ja toisesta päästään sivuseinään joko lähelle peräseinää
10 tai peräseinän ja sivuseinän muodostamaan kulmaan.

Paluuvirtauskenttien alkupäähän sijoitetut rakoaidat on muodostettu normaalisti rakoaidasta, jonka pystyrakojen taakse on sijoitettu ohjauslevyjä. Ohjauslevyt asetetaan liuosten virtaussuunnassa katsottuna rakoaidan
15 pystyrakojen taakse eli ne ovat settlerin etupään puolella. Ohjauslevyt on käännetty pystyrakojen takana siten, että liuosten kulkukanava on kapeampi erotustilan sivuseinällä ja leveämpi väliseinän läheisyydessä. Tällaisella ratkaisulla liuosten virtaus käännetään settlerin pituussuuntaiseksi. Esitettyä rakoaitaratkaisua on kuvattu periaatteessa US-patentissa 6,132,615. Siinä
20 rakoaidan rakenteet on sijoitettu olennaisesti pystysuoraan, mutta tämän keksinnön mukaiselle ratkaisulle on edullista, että rakenteet muodostavat pystysuuntaan nähden vastaavanlaisen kulman kuin menovirtauskentän kääntölevyt. Tässä tapauksessa se tarkoittaa sitä, että rakoaidan levyt on kallistettu yläreunastaan kohti erotustilan etupäätä. Rakoaidat ulottuvat
25 settlerin pohjaan asti.

Perätilan kääntöelimen ja rakoaitojen välinen alue, perätila, mitoitetaan sen suuruiseksi, että siellä virtausten, sekä erottuneiden faasien että dispersion virtausnopeus on luokkaa 0,15 – 0,3 m/s. Juuri ennen perätilaa
30 menovirtauskentän päähän sijoitetun kääntöelimen ja välittömästi paluuvirtauskentän alkupäähän asetettujen rakoaitojen avulla saadaan aikaan liuosten virtaussuunnan hallittu käänнос. Kääntöelimen ja rakoaitojen

kallistuksella tasoitetaan myös virtauksen kääntöä. Paluuvirtauskenttiin voidaan sijoittaa myös muita erottumista parantavia elimiä.

5 Paluuvirtauskenttien etupäässä dispersiosta erottuneet puhtaat liuokset poistetaan erotustilasta, orgaaninen liuos ylivuotona orgaanisen liuoksen perälaatikkoon ja vesiliuos omaan perälaatikkoonsa. Perälaatikot on sijoitettu varsinaisen erotusosan ulkopuolelle paluuvirtauskenttien eteen. Kun sekoitusosan mikserit sijaitsevat menovirtauskentän edessä vastaavassa paikassa, muodostuu tilaa säästävä ratkaisu. Kun kaikki uuttoaskeleet
10 voidaan nyt sijoittaa samansuuntaisesti, muodostuvat putkilinjat lyhyiksi.

Keksinnön mukaista laitteistoa kuvataan vielä oheisten kuvien avulla, jossa kuva 1 esittää keksinnön mukaista uuttovaihejärjestelyä päältäkatsottuna kuvantona,
15 kuva 2A on periaatekuva kääntöelimen kääntölevyistä sivukuvantona, kuva 2B on periaatekuva kääntöelimen kääntölevyistä perästä päin katsottuna,
kuva 3A on toinen periaatekuva kääntöelimen kääntölevyistä sivukuvantona, ja kuva 3B on toinen periaatekuva kääntöelimen kääntölevyistä perästä päin
20 katsottuna ja
kuvassa 4 on eräs toinen keksinnön mukainen uuttovaihejärjestely päältäkatsottuna kuvantona,

Kuvan 1 mukaisesti uuttoaskel muodostuu sekoitusosasta 1 ja erotusosasta
25 eli settleristä 2. Sekoitusosaan kuuluu tässä tapauksessa pumppusäiliö 3 sekä mikserit 4 ja 5. Vesiliuos ja orgaaninen liuos johdetaan ensin pumppusäiliöön ja sieltä edelleen ensimmäiseen ja toiseen mikseriin. On selvää, että pumppusäiliöiden ja mikserien määrä voi vaihdella syötettävän liuosmäärän mukaan. Pumppusäiliö voi edullisesti olla esimerkiksi US-
30 patentissa 5,662,871 kuvattu pumppusäiliö.

Settleri 2 muodostuu etupäästä 6, peräpäästä 7, sivuseinistä 8 ja 9 sekä periaatteessa sivuseinien suuntaisista väliseinistä 10 ja 11. Väliseinät on kuitenkin edullisesti sijoitettu siten, että muodostuvien virtauskenttien poikkipinta-ala pienenee virtauksen suunnassa. Väliseinät voivat muodostaa settlerin pituusakselin kanssa $5 - 15^\circ$ kulman. Menovirtauskentän kapenemiskulma on edullisesti luokkaa $15 - 25^\circ$. Viimeisestä mikseristä liuosten dispersio johdetaan settlerin etupäähän 6 menovirtauskentän 12 puolelle (ei tarkemmin kuvassa). Menovirtauskenttä on varustettu rakoaidoilla tai muilla sopivilla elimillä 13 ja 14 liuosvirtausten hallitsemiseksi.

10 Menovirtauskentän peräpäässä on kääntöelin 16, joka puolestaan muodostuu ainakin kahdesta kääntölevystä, alituslevystä 17 ja ylityslevystä 18. Settlerin peräosa, perätila 19 muodostuu kääntöelimen 16 ja paluuvirtauskenttien 20 ja 21 alkupäähän sijoitettujen rakoaitojen 22 ja 23 väliin jäävästä tilasta. Myös paluuvirtauskentät voidaan varustaa alkupään

15 rakoaitojen 22 ja 23 lisäksi muilla halutuilla elimillä virtauksen hallitsemiseksi.

Myös paluuvirtauskenttien poikkipinta-ala pienenee virtaussuunnan mukaisesti kohti etupäätä. Paluuvirtauskenttien poikkipinta-ala voi olla sama tai ne voivat myös olla toisistaan poikkeavat. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa, jossa settleriin muodostetaan kolme erillistä virtauskenttää, on settlerin leveyden suhde pituuteen luokkaa 2 – 5.

20

Settlerissä erottuneiden liuosten perälaatikot on edullista sijoittaa etupään 6 eteen, paluuvirtauskenttien 20 ja 21 kohdalle. Siten orgaaninen liuos otetaan talteen ylivuotona orgaanisen liuoksen perälaatikoista 24 joko yhden tai useamman poistoyhteen 25 kautta, joko vain toisesta reunasta tai molemmista. Samoin vesiliuos otetaan talteen kummankin virtauskentän vesiperästä 26 tarpeen mukaisesti yhden tai useamman poistoyhteen 27 kautta. Poistoyhteiden tarkemman sijoituksen ratkaisee se, minne erottuneet

30 liuokset syötetään. Perälaatikot voidaan myös kytkeä sopivasti toisiinsa.

Kuvat 2A ja 2B esittävät erästä periaateratkaisua menovirtauskentän peräosaan sijoitetuista kääntöelimestä. Kuvista nähdään, että alituslevy 17 ja ylityslevy 18 on sijoitettu peräpään 7 läheisyyteen. Alituslevyn yläreuna on varustettu rakovyöhykkeellä 28, joka ulottuu erottuneen orgaanisen faasin kerroksen 29 sisään. Rakovyöhyke jakaa orgaanisen liuoksen virtaamaan settlerin perätilaan useana osavirtauksena. Alituslevy patoaa erottuneiden liuosten välissä virtaavaa dispersiota 30, ja dispersio saatetaan nousemaan alituslevyn alareunan rakovyöhykkeen 31 kautta kääntöelimien väliseen kääntökanavaan 32, ja sieltä ylityslevyn yläosan rakovyöhykkeen 33 kautta settlerin perätilaan. Alituslevyn alareuna on ehjä ja se on ulotettu erottuneeseen vesiliuokseen 34, mutta kuitenkin pohjan 35 yläpuolelle. Vesiliuos virtaa ainakin osittain rakovyöhykkeen alaosan kautta, jolloin se saatetaan jakaantumaan osavirtoihin ja tämä helpottaa liuoksen virtaus-suunnan kääntämistä settlerin perätilassa. Orgaanisen liuosfaasin pinta 36 on samalla settlerin liuoskorkeus.

Kuvissa 3A ja 3B on esitetty toinen kääntöelinratkaisu, jossa ylityslevyn 18 yläosan rakovyöhykkeen 33 eteen on sijoitettu umpinainen estolevy 37. Estolevy on tukirakenteidensa 38 avulla ylityslevyn suuntaisesti nostettava ja laskettava levy. Kuvan 3B mukaisessa ylityslevyssä on rakovyöhykkeen 33 korkeus selvästi suurempi kuin kuvassa 2B esitetty, mutta estolevyn avulla on nyt mahdollisuus säätää dispersion ja samalla myös orgaanisen faasin kerrospaksuutta. Kuvan esittämässä tapauksessa estolevy on asennossa, jolloin rakovyöhykkeen alaosa on peitetty estolevyn avulla. Se tarkoittaa käytännössä, että dispersiokerros pääsee purkautumaan settlerin perätilaan estolevyn yläreunan tasolta, jolloin orgaanisen faasin kerrospaksuus pääsee muodostumaan paksummaksi kuin esimerkiksi kuvan 2 tapauksessa. Kun estolevy on yläasennossaan, se peittää rakovyöhykkeen jopa kokonaan ja dispersiokerros muodostuu vahvaksi ja orgaanisen faasin kerros ohenee.

30

On tietenkin selvää, että estolevy voidaan asentaa toimivaksi muullakin kuin edellä kuvatulla tavalla, mutta olennaista on, että dispersiokerroksen ja

samalla orgaanisen faasin kerrospaksuutta voidaan säätää sulkemalla osa ylityslevyn rakovyöhykkeestä. Kuten aikaisemmin jo on todettu, estolevyt on edullista rakentaa muodostumaan useammasta erillisestä osasta, jolloin kerrospaksuuksia voidaan säätää paikallisesti.

- 5 Kuvan 1 mukaisessa ratkaisussa uuttoaskeleen sekoitusosa on sijoitettu settleriosan eteen, perälaatikoiden väliin. Kuvan 4 mukainen ratkaisu soveltuu erityisesti suurille liuosvirtauksille. Tässä tapauksessa sekoitusosa 1 on varustettu kahdella pumppusäiliöllä 3, jotka sijaitsevat paluuvirtaus-
- 10 kenttien 20 ja 21 perässä olevien perälaatikoiden välissä. Varsinaiset mikserit on sijoitettu settlerin menovirtauskentän 12 sisälle. Orgaaninen liuos ja vesiliuos syötetään ensimmäiseen mikseriin 4 joko vain toisesta tai molemmista pumppusäiliöistä. Sekoitettut liuokset johdetaan ensimmäisestä mikseristä tangentiaalisesti toiseen mikseriin 5 kanavan 39 kautta. Hyvin
- 15 sekoittunut dispersio ohjataan jälkimmäisestä mikseristä 5 settleritilaan ja siellä dispersiovirtaus suunnataan purkautumaan ensin kohti etupäätä 6. Jotta dispersiovirtaus ei pääse virtaamaan miksereitten välistä suoraan kohti menovirtauskentän peräpäätä, on mikserit niiden peräpään puoleiselta ulkokehältäään yhdistetty toisiinsa settlerin pohjaan asti ulottuvalla välilevyllä
- 20 40. Etupään 6 nurkista dispersiovirtauksen suunta kääntyy kohti settlerin peräpäätä 7. Menovirtauskentän alkupää on edullisesti varustettu useammalla rakoaidalla 13, 14 ja 15. Ensimmäinen rakoaita 15 voi olla perinteinen, suora rakoaita, ja se on kaksiosainen siten, että ensimmäinen osa ulottuu mikseristä 4 sitä lähimpänä olevaan väliseinään 10 ja toinen osa rakoaidasta
- 25 ulottuu mikseristä 5 toiseen väliseinään 11. Seuraavat rakoaidat 13 ja 14 muodostavat edullisesti päältä katsottuna loivan siksakkuvion. Siksak-kuvion muodostavia aitoja on vähintään yksi. Rakoaitojen tarkoitus on suunnata eri faasien ja dispersion kulku suoraan kohti settlerin peräpäätä.
- 30 Menovirtauskentän peräpäähän on vielä kuvattu, miten uuttoaskeleen sisäinen kierto voidaan toteuttaa. Menovirtauskenttään on sijoitettu ennen kääntöelintä 16 erottuneiden faasien keräyskanavat, joiden kautta voidaan

osa erottuneista liuoksista kierrättää takaisin. Kuvassa nähdään vesiliuoksen kanava 41 ja orgaanisen liuoksen kanava 42. Kuvan mukaisesti kanava ulottuu koko menovirtauskentän poikkipinnalle. Vesiliuoksen kanavasta on putkilinja 43 ja orgaanisen faasin kanavasta putkilinja 44 saman uuttoaskeleen pumppusäiliöön. Dispersion ja erottuneiden liuosten virtaus kääntöelimeen ja siitä eteenpäin tapahtuu samoin kuin on kuvattu kuvan 1 yhteydessä.

Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteistolla on nyt mahdollista käsitellä suuriakin liuosvirtauksia taloudellisesti ja toiminnallisesti edullisessa uuttoaskelratkaisussa, joka muodostuu sekoitusosasta ja edellä kuvatusta reverse flow-erotusosasta. Keksinnön mukaisen menetelmän ja laitteiston avulla voidaan ensinnäkin säädellä virtauksen dispersiokerroksen paksuutta ja siten saada aikaan puhtaat liuokset. Toiseksi erotustilan peräosan säätö- ja kääntöelimen avulla saadaan aikaan dispersion ja erottuneiden liuosten hallittu kääntäminen menovirtauksesta paluuvirtauksiksi.

PATENTTIVAATIMUKSET

- 5 1. Menetelmä vesiliuoksesta ja orgaanisesta liuoksesta uuttoaskeleen sekoitusosassa muodostetun dispersion erottamiseksi hallitusti omiksi faaseikseen metallin talteenoton yhteydessä neste-nesteuutto-prosessin erotusosassa, **tunnettu** siitä, että erotusosaan syötetty dispersio johdetaan sanotun osan menovirtauskenttään, joka on muodostettu erotusosaan väliseinien avulla, ja jossa kentässä dispersiosta erottuneet faasit saatetaan virtaamaan olennaisesti
- 10 erotusosan pituusakselin suuntaisena, mutta erottuneiden faasien keskelle jäävä dispersio saatetaan patoutumaan menovirtauskentän peräosaan sijoitetun ja erotusosan sivuseinästä väliseinään ulottuvan kääntöelimen avulla, kääntöelimen jälkeen dispersion ja erottuneiden liuosfaasien suunta käännetään erotustilan perätilassa olennaisesti
- 15 päinvastaiseksi virtaamaan takaisin menovirtauskentän molemmilla puolilla sijaitsevilla paluuvirtauskentissä kohti erotustilan syöttöpäätä, jossa erottuneet liukset poistetaan erotusosasta.
- 20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että paluuvirtauskentän alkupäässä, erotusosan peräpäässä, dispersion ja erottuneiden liuosten virtaussuunta käännetään olennaisesti erotusosan pituusakselin suuntaiseksi rakoaitojen avulla.
- 25 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että virtaussuunnassa katsottuna virtauskenttien poikkipinta-ala jatkuvasti pienenee.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että väliseinien pituus on 85 – 95% erotusosan pituudesta.
- 30 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kääntöelin muodostuu vähintään kahdesta levymäisestä osasta,

joiden välisessä kääntökanavassa dispersion suunta saatetaan kääntymään olennaisesti pystysuoraksi.

- 5 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 -5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kääntöelimen ensimmäisen levymäisen osan, alituslevyn, yläreuna ulottuu orgaaniseen liuokseen ja orgaaninen liuos saatetaan virtaamaan levymäisen osan yläosaan järjestetyn rakovyöhykkeen läpi erotusosan perätilaan useana osavirtana.
- 10 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että osavirtojen määrä on 10 – 100.
- 15 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kääntöelimen ensimmäisen levymäisen osan avulla patoutumaan saatettu dispersiovirtaus saatetaan virtaamaan ensimmäisen levy-mäisen osan alapuolelta kääntökanavaan.
- 20 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kääntöelimeen virrannut dispersio saatetaan virtaamaan kääntö-elimen jälkeiseen perätilaan kääntöelimen viimeisen levymäisen osan yläpuolelta.
- 25 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ainakin osa sekoitusosasta on sijoitettu erotusosan sisään, jolloin sekoitusosan viimeisestä mikseristä tuleva dispersio suunnataan ensin kohti menovirtauskentän etupäätä ja käännetään sitten rakoaitojen avulla kohti menovirtauskentän peräpäätä.
- 30 11. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ainakin toista menovirtauskentässä erottunutta liuosta kierrätetään saman uuttoaskeleen sekoitusosaan.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että talteenotettava metalli on jokin metalleista kupari, uraani, koboltti, nikkeli, sinkki tai molybdeeni.
- 5 13. Laitteisto vesiliuoksen ja orgaanisesta liuoksesta sekoitusosassa (1) muodostetun dispersion erottamiseksi hallitusti omiksi faaseikseen metallin talteenoton yhteydessä neste-nesteuuton settlerissä (2), joka muodostuu syöttöpäästä (6), peräpäästä (7), sivuseinistä (8,9), pohjasta (35) ja erottuneiden liuosten perälaatikoista (24,26),
10 **tunnettu** siitä, että settleri on varustettu kahdella, olennaisesti settlerin sivuseinien suuntaisella väliseinällä (10,11), jotka jakavat settlerin menovirtauskenttään (12) ja tämän molemmilla puolilla oleviin paluuvirtauskenttiin (20,21) sekä väliseinien (10,11) päihin ja settlerin pituusakseliin nähden poikittain sijoitetulla kääntöelimellä (16), joka
15 kääntöelin muodostuu ainakin kahdesta, eri korkeudelle sijoitetusta kääntölevystä (17,18).
14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että paluuvirtauskenttien (20,21) alkupäähän, settlerin peräosaan on
20 sijoitettu rakoaidat (22,23), jotka on toisesta päästään kiinnitetty väliseinän (10,11) päähän ja toisesta päästään sivuseinän (8,9) peräosaan tai sivuseinän (8,9) ja peräpään (7) kulmaan.
15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että
25 rakoaidan rakojen taakse on sijoitettu virtausta kääntävät ohjauslevyt.
16. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 15 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että väliseinien (10,11) pituus on 85 – 95% settlerin pituudesta.
- 30 17. Jonkin patenttivaatimuksen 13 –16 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että väliseinät (10,11) muodostavat settlerin pituusakselin kans-

sa 5 – 15° kulman siten, että väliseinien muodostamien virtauskenttien (12,20,21) poikkipinta-ala virtaussuunnassa katsottuna pienenee.

5 18. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 17 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että menovirtauskentän (12) kapenemiskulma on edullisesti luokkaa 15 – 25°.

10 19. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 18 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kääntöelimen ensimmäinen kääntölevy, alituslevy (17) on sijoitettu korkeammalle kuin toinen, ylityslevy (18).

15 20. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 19 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen kääntölevyn (17) yläreuna on sijoitettu settlerin orgaanisen liuoksen sisään.

21. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 20 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen kääntölevyn (17) alareunan etäisyys settlerin pohjasta (34) on 15 – 30 % settlerin liuoskorkeudesta.

20 22. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 21 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kääntölevyt (17,18) ovat pääosin umpinaisia.

25 23. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 22 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen kääntölevyn (17) yläreunaan on muodostettu rakovyöhyke (28) matkalle, joka vastaa 5 – 25 % kyseisen kääntölevyn korkeudesta.

30 24. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 23 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen kääntölevyn (17) alareunaan on muodostettu rakovyöhyke (31) matkalle, joka vastaa 5 – 15 % kyseisen kääntölevyn korkeudesta.

25. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 18 tai 22 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että toisen kääntölevyn, ylityslevyn (18) yläreunaan on muodostettu rakovyöhyke (33) matkalle, joka vastaa 5 – 15 % kyseisen kääntölevyn korkeudesta.
26. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 18, 22 tai 25 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että toisen kääntölevyn (18) alareunan etäisyys settlerin pohjasta 3 – 10% settlerin liuoskorkeudesta.
27. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 18, 22 tai 25 - 26 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että toisen kääntölevyn (18) yläreuna sijoitetaan liuospinnan alapuolelle, etäisyydelle, joka on 20 – 40 % settlerin liuoskorkeudesta.
28. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 27 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kääntöelimen kääntölevyt (17,18) on sijoitettu settleriin pystysuuntaan nähden 10 – 30 ° kulmassa.
29. Jonkin patenttivaatimuksen 13 - 28 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kääntölevyjen (17,18) yläreuna on kallistettu settlerin syöttöpäätä (6) kohti.
30. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 29 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kääntöelimen toisen kääntölevyn (18) rakovyöhykkeen (33) yläosan eteen on sijoitettu kääntölevyn suuntainen umpinainen estolevy (37), jonka asema korkeussuunnassa on muutettavissa tukielimiensä (38) avulla.
31. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 30 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että settlerin perälaatikot (24,26) on sijoitettu paluuvirtauskenttien (20,21) eteen settlerin syöttöpäähän (6).

32. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 31 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että sekoitusosa (1) on sijoitettu settlerin menovirtauskentän (12) eteen.
- 5 33. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 31 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että sekoitusosa (1) on ainakin osittain sijoitettu menovirtauskentän (12) sisälle.
- 10 34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että sekoitusosan (1) mikserit (4,5) on sijoitettu menovirtauskentän (12) sisälle.
- 15 35. Patenttivaatimuksen 34 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että menovirtauskenttä (12) on varustettu kaksiosaisella rakoaidalla (15), jonka toinen osa ulottuu ensimmäisestä mikseristä (4) sitä lähimpänä olevaan väliseinään (10) ja toinen osa toisesta mikseristä (5) tätä lähimpänä olevaan väliseinään (11).
- 20 36. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 35 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että menovirtauskenttä (12) on varustettu ainakin yhdellä rakoaidalla (13,14), joka päältä katsottuna muodostaa loivan siksak-kuvion.
- 25 37. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 36 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että menovirtauskenttä (12) on varustettu ainakin yhdellä, peräpään läheisyyteen sijoitetulla erottuneen liuoksen keräyskanavalla (41,42).
- 30 38. Patenttivaatimuksen 37 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että menovirtauskenttä (12) on varustettu ainakin yhdellä keräyskanavalla (41,42), ja siihen liitetyllä putkilinjalla (43,44) erottuneen liuoksen johtamiseksi saman uuttoaskeleen pumppusäiliöön (3).

TIIVISTELMÄ

- Keksintö kohdistuu menetelmään neste-nesteuuton
- 5 sekoitusosassa muodostetun ja erotusosassa tiivistettynä pidetyn dispersion sekä erottuneiden liuosten kääntämiseksi erotusosan peräpäätä virtaamaan takaisin kohti erotusosan syöttöpäätä kahtena erillisenä virtauksena. Keksintö kohdistuu
- 10 myös uuttolaitteistoon käännetyin virtauksen toteuttamiseksi.

Kuva 1

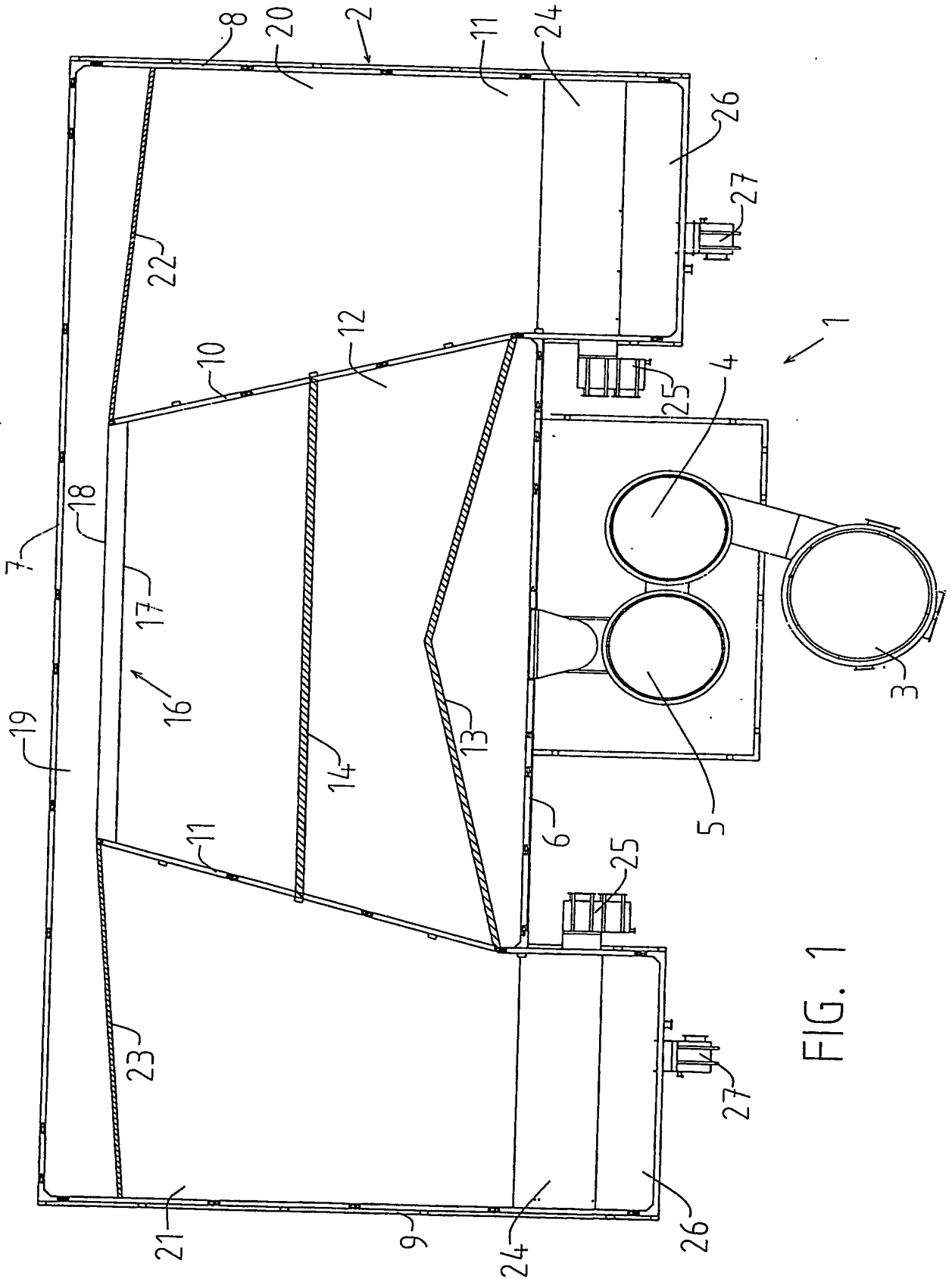


FIG. 1

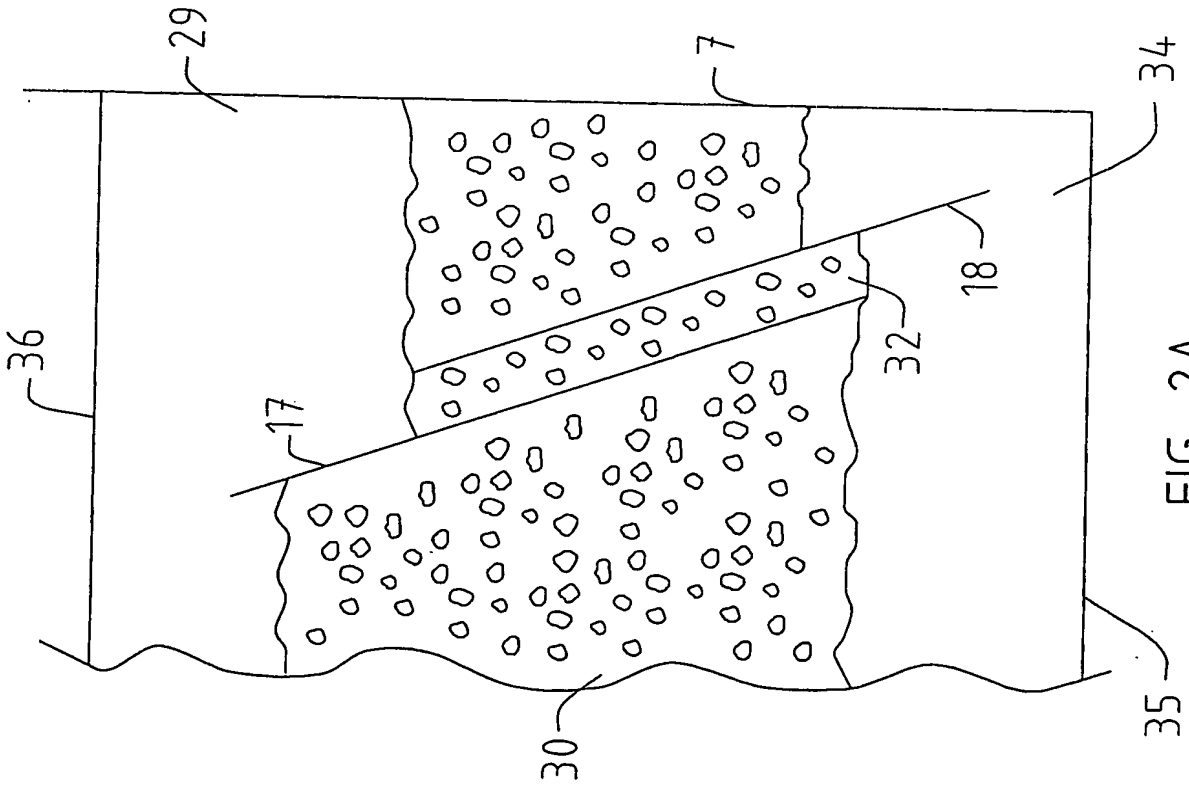


FIG. 2A

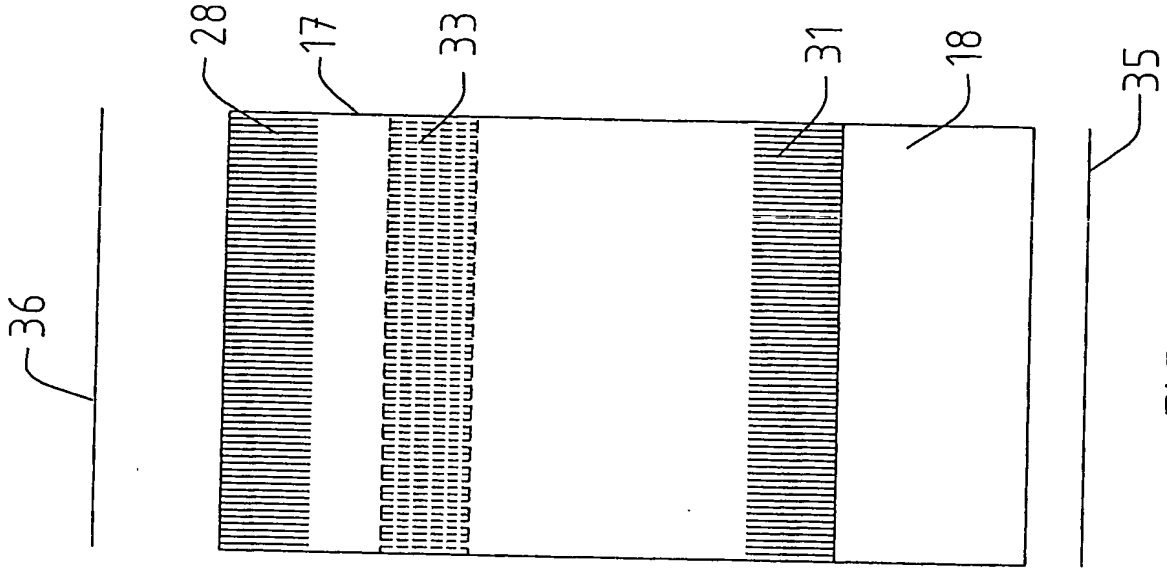


FIG. 2B

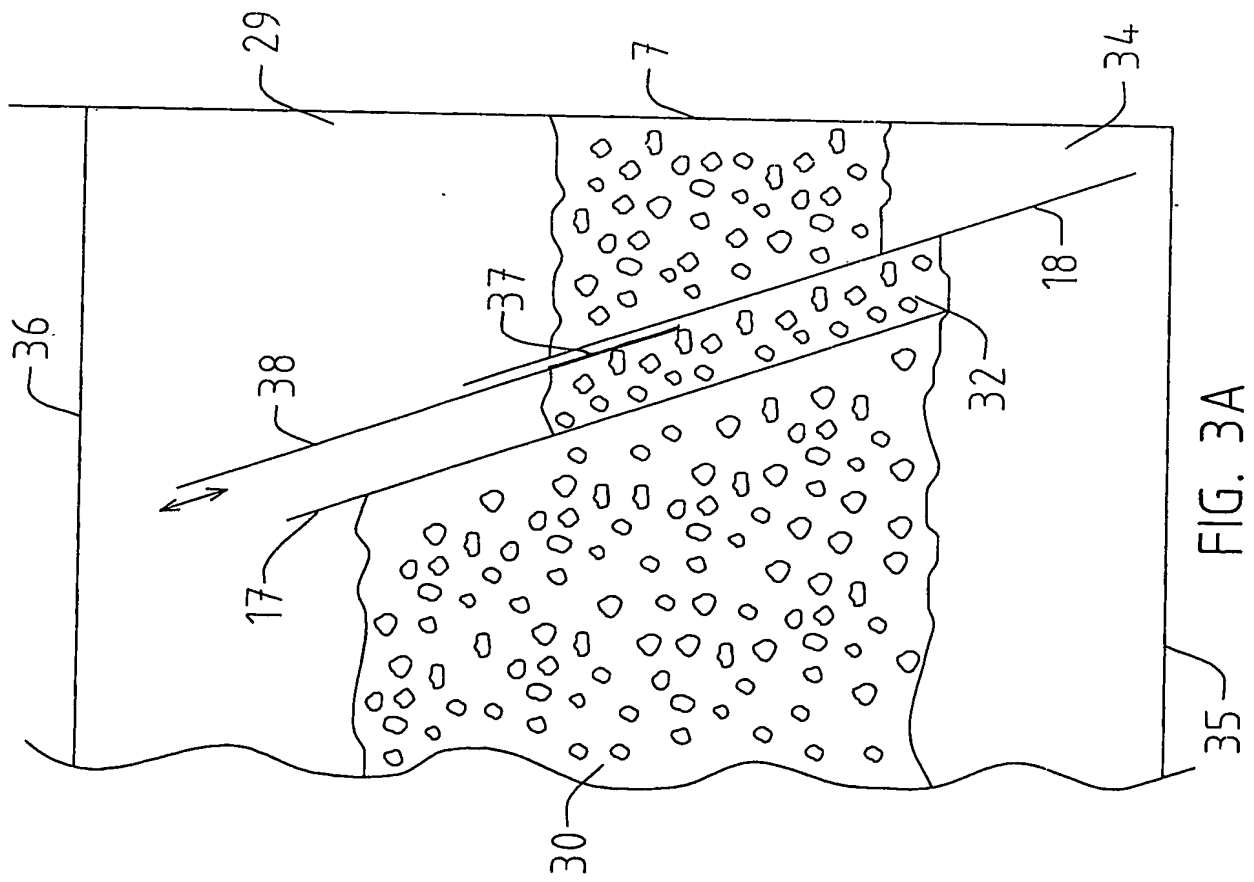


FIG. 3A

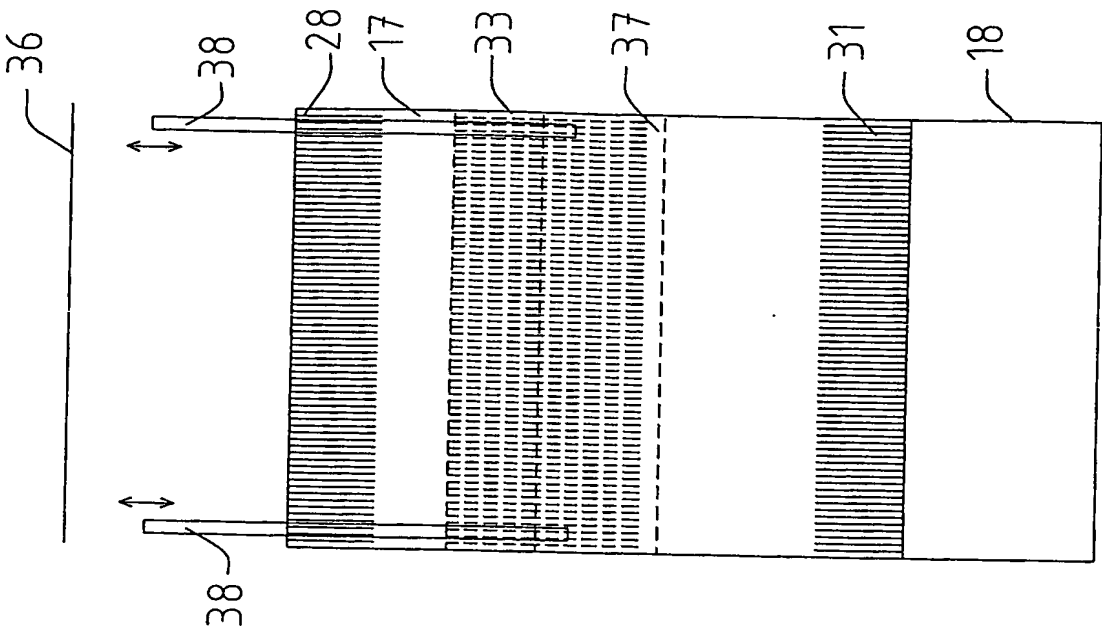


FIG. 3B

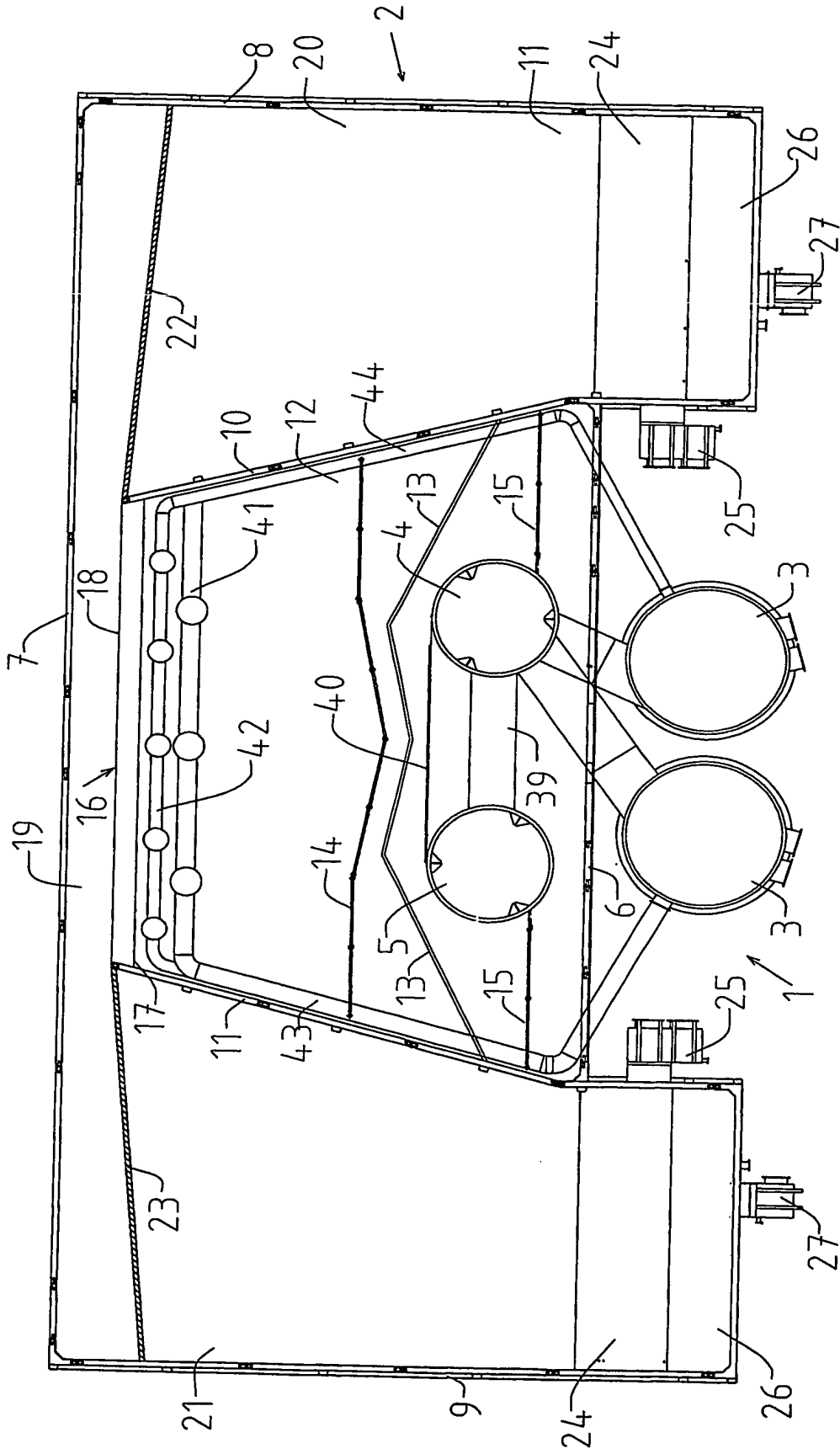


FIG. 4

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**